

УДК 005.8:69

# ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПОБУДОВІ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТНО- ОРІЄНТОВАНОЮ ОРГАНІЗАЦІЄЮ

**Г.І. Хімічева**

Доктор технічних наук, професор

Контактний тел.: 066-299-13-64

E-mail: [anna-khimicheva@yandex.ru](mailto:anna-khimicheva@yandex.ru)**С.В. Волотівська\***

Контактний тел.: 067-698-28-51

E-mail: [iana2527@yandex.ru](mailto:iana2527@yandex.ru)

\*Кафедра метрології, стандартизації і сертифікації

Київський національний університет технологій і

дизайну

вул. Немировича-Данченко, 2, м. Київ, 01011

*Дана стаття присвячена актуальній проблемі розробки механізмів та інструментів застосування інформаційних технологій при побудові інтегрованої системи управління проектно-орієнтованою організацією*

*Ключові слова: інтегрована система управління, проектно-орієнтована організація, інформаційні технології, будівельна галузь*

*Данная статья посвящена актуальной проблеме разработки механизмов и инструментов применения информационных технологий при построении интегрированной системы управления проектно-ориентированной организацией*

*Ключевые слова: интегрированная система управления, проектно-ориентированная организация, информационные технологии, строительная отрасль*

*This article is devoted to actual problem of mechanisms and instruments development for information technology applying in the construction of integrated management system by project-oriented organization*

*Keywords: integrated management system, project-oriented organization, information technology, construction industry*

## 1. Вступ

Входження України в регульоване ринкове середовище, її членство в СОТ, а також інтеграція до ЄС вимагає від вітчизняних виробників, у тому числі й проектних організацій, випуску продукції конкурентоспроможної не лише на українському, але й на закордонних ринках. Це зумовлює необхідність пошуку нових методів і підходів до управління підприємством (організацією), що враховували б як міжнародні, так і національні стандарти в кожній окремій сфері, та ефективних механізмів і технологій побудови інтегрованих систем управління (ІСУ).

Досліди, результати яких наведені в статті, відносяться до області управління проектами.

Одним із чинників, що впливає на досягнення стратегічних цілей проектно-орієнтованою організацією в умовах загального менеджменту якості є побудова та впровадження інтегрованої системи управління з подальшим її постійним вдосконаленням. Крім того, використання сучасних інформаційних технологій для управління проектно-орієнтованою організацією стає важливою умовою успішності в умовах все більш зростаючої конкуренції на ринку.

## 2. Стан проблеми

Для вітчизняної проектно-орієнтованої організації наявність сертифікованої системи управління є запорукою успіху, оскільки така організація залежить від зовнішнього середовища по декільком причинам: міжнародний розподіл праці; діяльність на ринку, специфіка якого полягає в тому, що конкурентами виступають міжнародні та закордонні підприємства; вимоги споживача щодо відповідності рівня якості послуг, що надаються закордонним аналогам. В Україні системи управління якістю сертифікували понад 700 підприємств та організацій, в тому числі і проектні [1].

Відповідно до стандарту «ДСТУ ISO 10006:2005 Системи управління якістю. Настанови щодо управління якістю в проектуванні»: проект – унікальний процес, що складається з набору взаємопов'язаних і контрольованих робіт з датами початку і закінчення й розпочатий, щоб досягти мети відповідно до конкретних вимог, включаючи обмеження за часом, витратами і ресурсами [2]. Інформаційна система управління проектами є організаційно-технологічним комплексом методичних, технічних, програмних та інформаційних засобів, направлених на підтримку та підвищення ефективності процесів

планування і управління проектами, в основі яких лежить комплекс спеціалізованого програмного забезпечення [3-5].

Слід зазначити, що використання інформаційних технологій при побудові інтегрованих систем управління проектно-орієнтованою організацією має ряд суттєвих переваг:

- можливість врахування ризиків проектів та проведення ризик-орієнтованої політики;

- використання математичних методів розрахунку параметрів проектів (часових, вартісних, ресурсних);

- можливість регламентації процедур управління проектами;

- зберігання інформації в централізованій базі даних відповідно до графіку робіт, вартості та ресурсним наповненням;

- можливість проведення миттєвого аналізу впливу змін в графіку виконання робіт, ресурсному забезпеченні, фінансовому забезпеченні тощо;

- забезпечення контролю якості виконуваних робіт;

- можливість автоматизованої обробки нових надходжень, починаючи від щоденних звітів і закінчуючи нормативною документацією, що потребує негайного впровадження.

Тому для побудови інтегрованих систем управління організацією на базі міжнародних стандартів, що узагальнюють позитивний світовий досвід у сфері управління, та нормативних документів національного рівня, що регламентують українські вимоги у сфері відповідної практичної діяльності, найдоцільніше використовувати механізми та інструменти інформаційних технологій.

### 3. Аналіз літератури

Огляд пропонує рішення проблеми інтеграції елементів систем управління проектно-орієнтованою організацією показує, що всі вони пов'язані або з автоматизацією окремих сторін управління якістю [6], або, навпаки, з використанням результатів управління якістю, таких як описи алгоритмів функціонування процесів підприємства, шаблони форм документів для полегшення автоматизації управління організацією [7].

У роботах [3-5,8] освітлені основоположні поняття і визначення методології управління проектами, визначені функції управління проектами, даний аналіз і приведені характеристики організаційних структур проектів. Зазначені в них підходи до застосування інформаційних технологій базуються на позитивному досвіді провідних компаній, але, на жаль, у цих роботах не передбачені механізми їх застосування для ІСУ. У роботах [9, 10] опубліковані результати наукових досліджень в області програмно-технічного, організаційного забезпечення побудови систем управління проектно-орієнтованою організацією, а робота [11] висвітлює основні прогалини в забезпеченні систем управління проектно-орієнтованою організацією, зокрема у сфері будівництва та архітектури, нормативною документацією.

Таким чином, до теперішнього часу проблема застосування інформаційних технологій при побудові інтегрованих систем управління проектно-орієтова-

ною організацією залишається не вирішеною і потребує подальшого наукового розгляду.

### 4. Мета роботи

Розробка механізмів та інструментів застосування інформаційних технологій при побудові інтегрованих систем управління проектно-орієнтованою організацією.

### 5. Обговорення результатів досліджень

За даними Держстату, минулого року в експлуатацію введено 9,41 мільйона м<sup>2</sup> загальної площі житла. Це на 0,8% більше, ніж 2010 року. Якщо не враховувати введених в експлуатацію індивідуальних житлових будинків, споруджених у попередні роки, зростання ще більше — на 43,5%. За рахунок коштів держбюджету у 2011 році введено в експлуатацію менше відсотка (0,8%) загального обсягу житла. Однак це у 2,2 рази більше, ніж 2010 року. При цьому не враховується житло, введене в експлуатацію в результаті реалізації Державної цільової соціально-економічної програми будівництва (придбання) доступного житла на 2010–2017 рр., Державної програми забезпечення молоді житлом на 2002–2012 рр. та бюджетної програми пільгового кредитування індивідуальних сільських забудовників [12]. Таким чином, обсяги житлового будівництва у 2011 році досягли докризового рівня.

Пожвавлення ринку будівництва житла та зростаючі вимоги до якості послуг, що надаються архітектурно-будівельними компаніями та проектно-орієнтованими організаціями взагалі створюють нагальну необхідність побудови інтегрованих систем управління, що базувалися б на стандартах ISO серії 9000, 10000, 14000, 26000, 31000, серії стандартів OHSAS 18000, а також враховували б вимоги вітчизняних будівельних норм.

24 лютого 2009 року на колегії Мінрегіонбуду України розглядалося питання «Про підсумки роботи Міністерства регіонального розвитку та будівництва України в 2008 році та основні завдання на 2009 рік». Міністр В.С. Куйбіда підкреслив, що в 2008 р. вперше за роки незалежності України Кабінетом Міністрів України визначено одне з пріоритетних завдань будівельної галузі — це забезпечення оновлення нормативної бази у сфері проектування, будівництва та промисловості будівельних матеріалів, адаптованої до вимог Європейського Союзу (Розпорядження від 22.02.2008 р. № 366-р «Про схвалення пріоритетів діяльності міністерств на 2008 рік» та від 27.02.2008 р. № 383-р).

Започаткована системна робота дозволила виробити якісно нові підходи щодо оновлення нормативної бази будівельної сфери, свідченням чого є зміна питомої ваги видів нормативних документів, починаючи з 2004 р. Показниками є темпи розроблення та надання чинності нормативним документам державного рівня. Постійне збільшення кількості затверджених будівельних норм і прийнятих національних стандартів свідчить про запровадження якісних нормативних документів національного рівня.

Загальна система державних будівельних норм, правил і стандартів України передбачає таку структу-

ру нормативної документації, що поширюється також на сферу цивільного будівництва:

державні будівельні норми України і державні стандарти України, які затверджуються Міністерством України;

відомчі будівельні норми та технічні умови України, які затверджуються міністерствами, відомствами, концернами, асоціаціями та іншими організаціями;

науково-методичні матеріали (посібники та рекомендації з проектування, нормалі архітектурно-планувальних елементів тощо), які затверджуються науково-дослідними інститутами-розробниками, що мають певний науково-технічний потенціал і досвід у сфері стандартизації [13].

З метою забезпечення якості організації будівництва у відповідності з прагненням України до євроінтеграції необхідно запроваджувати новий методологічний комплекс організаційно-технологічного моделювання інтегрованих систем управління, базою якого має бути категорія «функціонально-технологічна якість будівництва» [15]. В цій новій категорії якості організації будівництва слід відобразити якість рішень будівельного проекту (започаткована в задумі замовника та з певною адекватністю відображена в проектно-кошторисній документації), раціональність команди управління проектом, що формується провідним виконавцем за згодою із замовником, а також відповідність із комплексною «якістю будівельного проекту» та «організаційно-технологічними характеристиками будівництва» в підсумковій моделі будівництва. Такий спосіб дозволить забезпечити інноваційність, системність та цілісність методологічного оновлення процесів організації будівництва.

Вищезазначені проблеми можна вирішити застосувавши інноваційні підходи до розроблення проектно-конструкторської та проектно-технологічної документації. Основним напрямом із удосконалення діяльності проектно-орієнтованих організацій, в тому числі і в будівельній галузі, є впровадження наскрізних інформаційних технологій, починаючи з етапу розроблення проектно-технологічної документації і закінчуючи етапом зведення будівельного об'єкта та обробки результатів застосування проекту. Такий підхід дозволить на якісно новому, безумовно інформативно вищому рівні виконувати супровід інженерних об'єктів протягом усього їхнього життєвого циклу. Це дозволяє учасникам інвестиційного проекту використовувати новий, більш якісний, детальний та мобільний варіант інформаційного поля.

У ході досліджень встановлено, що окрім управління термінами виконання проектів та їх вартістю, у системах управління проектами безумовно існує необхідність управляти даними проектів, і їх структурою та змінами, і процесами обміну даними, документами і розпорядженнями між учасниками. Всі ці завдання вирішуються за допомогою інтегрованої адаптивної системи управління проектами. Ця система дозволяє здійснити проектне управління всією діяльністю підприємства, а також управління даними про проект при його розробці.

У роботі [16] завдання управління при розробці проекту пропонується розділити на наступні етапи: складання укрупненого плану на рівні проекту; складання детального плану на рівні процесів;

моніторинг процесів – відстежування виконання завдань процесу, управління правами доступу і передача управління від одного етапу до іншого і від одного виконавця до іншого;

контроль і збір інформації про хід виконання проекту;

коректування всіх планів на укрупненому і на детальному рівнях.

На етапі контролю і збору інформації про хід виконання проекту проводиться відпрацювання і перевірка впроваджених архітектурно-планувальних і конструктивних рішень, інженерних систем та перспективних технологій будинків і споруд. Провідним методом виконання цих завдань є використання нормалей архітектурно-планувальних елементів, що допомагають фахівцям розібратися в питаннях, які виникають в сучасному проектуванні та будівництві відповідно до вимог державних будівельних норм [13]. Однак нагальною є задача використання інформаційних технологій для виконання даних завдань. Найкраще використовувати адаптивну інформаційну систему управління проектами, яка характеризується гнучкістю, здібністю до комплексної реалізації процесів життєвого циклу інформаційної системи із залученням управлінського персоналу до розробки і розвитку адаптивної ІСУ в процесі експлуатації готових додатків, а також адаптацією до змін середовища. Це дозволяє визначити перелік основних питань, адекватно організувати і забезпечити роботи, пов'язані із створенням відповідних моделей, методів і засобів.

Налаштування і самоналаштування адаптивної інформаційної системи управління проектами пропонуємо забезпечити за допомогою інструментального середовища розробки інформаційної системи. Специфічною особливістю адаптивних ІСУ проектами є те, що їх необхідно будувати за принципом оболонок інтелектуальних систем, виділяючи постійну (що управляє) і змінну (що набудовується) частини. Архітектура типового інструментального комплексу адаптивної технології приведена на рис.1 [16].

Як видно з рис. 1, архітектура типового інструментального комплексу для побудови інтегрованої адаптивної інформаційної системи управління проектами має триблочну структуру і характеризується безупинним міжблочним обміном даними.

У ході досліджень виявлено, що до адаптивної інформаційної системи ІСУ проектами найбільш раціонально застосовувати багаторівневий і розподілений підхід. Суть багаторівневого підходу полягає у тому, що проектування інформаційної системи розглядається як послідовність етапів, починаючи з укрупненого і закінчуючи детальним. Реалізація багаторівневого підходу передбачає декомпозицію виконання етапів і тим самим створення відповідним чином зв'язаної системи регламентованих стадій, етапів і робіт [16]. Підхід розподілення передбачає початковий розгляд проектно-технологічної документації у розрізі її відношення до кожного з етапів будівництва, календарного плану виконання робіт, виду робіт і т.д. та поелементне її розподілення до кожного з них.

Однією із основоположних функцій управління проектами є планування, що включає визначення цілей, термінів і необхідних ресурсів. Проведення автором [17] дослідження показали, що до теперішнього часу планування на підприємствах будівничої галузі

велоса укрупнено, була відсутня деталізація графіку робіт. Послідовність виконання і взаємозв'язок робіт, конкретні терміни та інтенсивність їх виконання встановлювалися безпосередньо на шкалі часу графіка, а далі спускались у вигляді тижнево-добових завдань. За такої схеми управління просто неможливо оперативно, об'єктивно та деталізовано працювати та приймати проектні рішення через те, що формування графіків потребує трудомісткого збирання, аналізу та обробки великих обсягів інформації. Продуктивність підготовчих робіт за таких умов невисока, а інформація про виконання робіт, необхідна для аналізу поточного стану проекту та застосування коригуючих дій, надходить раз на тиждень, а іноді й рідше. Відтак керівник, не чекаючи цих даних, приймає невідкладні управлінські рішення, спираючись лише на загальну оцінку ситуації і свій досвід, не завжди об'єктивно та реально оцінюючи фактичну ситуацію, що склалася на будівельному майданчику.



Рис. 2. Інтегрована система управління проектами : ERP — Enterprise Resource Planning (управління ресурсами організації)

Тому для уникнення таких недоліків та правильного своєчасного прийняття управлінських рішень у запропонованій ІСУ проектами рекомендовано використовувати метод поетапного формування локальних, генеральних та календарних планів з можливістю їх коригування в режимі реального часу. При чому має бути передбачений механізм зв'язку, який би при зміні деякого елемента, дати і т.д. на одному плані автоматично відтворював би ці зміни у всіх інших документах, де цей об'єкт фігурує.



Рис. 1 Архітектура типового інструментального комплексу для побудови інтегрованої адаптивної інформаційної системи управління проектами : ПЗ — програмне забезпечення; БД — база даних

Для підвищення результативності управління проектами інтегрована система повинна включати:

- власне засоби управління проектами, що розуміються зазвичай як календарно-ресурсне планування;
- засоби формування і впровадження бюджету проекту;
- засоби управління проектними документами;
- засоби управління діловими процесами в проектах, включаючи процеси узгодження документів [16].

Типова схема інтегрованої системи управління проектами наведена на рис. 2.



З рис. 2 видно, що ІСУ проектами, побудована в єдиному інформаційному просторі дає можливість вільному курсуванню даних між різними системами проекту, що призводить до значної економії ресурсів проектно-орієнтованої організації. Крім того, підвищення ефективності системи управління проектами досягається за рахунок розумної формалізації процедур підготовки, прийняття і організації виконання управлінських рішень, форм взаємодії учасників проекту, контролю і звітності [16].

Однак, для подальшого розвитку ІСУ та для постійного оновлення процесів організації будівництва, посилення рівня альтернативності та наукової обґрунтованості прийняття рішень у цій галузі в умовах подолання кризи, що охопила всі галузі економіки України і будівельний комплекс, необхідною умовою є інтеграція будівельних організацій та інших провідних учасників будівельно-інвестиційного процесу з вищими навчальними закладами будівельного профілю через створення специфічних корпоративних утворень, що матимуть ознаки технопарку, віртуальної корпорації та проектно-орієнтованої структури [14].

## 5. Висновки

1. Проаналізовано сучасний стан рівня забезпеченості будівельної галузі нормативною документацією, а також здійснено огляд ринку будівництва житла, і показано, що існує об'єктивна необхідність у побудові та впровадженні інтегрованих систем управління, що враховували б вимоги як міжнародних, так і національних стандартів та норм.

2. Доведено, що інтегрована адаптивна система управління проектами, виконана в єдиному інформаційному просторі, є найбільш доцільною для використання при здійсненні проектного управління всією діяльністю підприємства, а також управління даними про проект при його розробці.

3. Запропонована архітектура типового інструментального комплексу для побудови інтегрованої адаптивної інформаційної системи управління проектами та рекомендовано будувати її за принципом оболонок інтелектуальних систем, виділяючи постійну (що управляє) і змінну (що набудовується) частини.

## Література

1. Впровадження міжнародних стандартів ISO серії 9000 в Україні [Електронний ресурс] / Мін. оборони України. – Режим доступу : [http://www.mil.gov.ua/index.php?part=quality\\_management\\_system&lang=ua#2](http://www.mil.gov.ua/index.php?part=quality_management_system&lang=ua#2) – Загол. з екрану.
2. ДСТУ ISO 10006:2005 Системи управління якістю. Настанови щодо управління якістю в проектуванні [Текст]. – Введ. 2007-08-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 32 с.
3. Управление проектами [Текст] : Справочное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, С. А. Титов и др. ; под общ. ред. И. И. Мазур и В. Д. Шапиро. – М. : Высшая школа, 2001. – 875 с.
4. Путеводитель в мир управления проектами [Текст] : пер. с англ. – Екатеринбург : УГТУ, 1998. – 192 с.
5. Реструктуризация предприятий и компаний [Текст] : Справочное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, С. А. Титов, Л. В. Элькина ; под общ. ред. И. И. Мазура – М. : Высшая школа, 2000. – 587 с.
6. Кутыркин, С.Б. Повышение качества предприятия с помощью информационных систем класса ERP [Текст] / С. Б. Кутыркин, С. А. Волочков, И. В. Балахонова // Методы менеджмента качества. – 2000. – № 4. – С. 8.
7. Вендров, А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем / А. М. Вендров – М. : Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
8. Управління проектами [Текст] : навч. посібник / Л. І. Нефьодов, Ю. А. Петренко, С. А. Кривенко та ін. ; під заг. ред. Л. І. Нефьодова. – Х. : ХНАДУ, 2004. – 198 с.
9. Головань, Д. В. Модели и методы контроля качества в проектах разработки инновационной продукции [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / Д. В. Головань. – Х., 2006. – 168 с.
10. Польшаков, И. В. Методы и модели адаптации проектов в проектно-ориентированных организациях [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / И. В. Польшаков – К., 2007. – 181 с.
11. Щербина, В. О международной и национальной стандартизации в строительстве [Текст] / В. Щербина, М. Любимов // Стандарты и качество. – 2009 – № 8. – С. 60-64.
12. Громов, О. Дмитро Ісаєнко: Протягом року ми підготуємо довгострокову програму розвитку ринку будівельних матеріалів [Електронний ресурс] / О. Громов // Урядовий кур'єр. – № 45. – Режим доступу : <http://www.ukurier.gov.ua/uk/articles/dmitro-isayenko-protyagom-roku-mi-pidgotuyemo-dovg/> – 13.03.2012. – Загол. з екрану.
13. Куцевич, В. В. Структурна побудова формування нормативної бази проектування цивільних будинків і споруд [Текст] / В. В. Куцевич // Будівництво України. – 2009. – № 4 – С. 2-4.
14. Лагутін, Г. В. Організація будівельних освітньо-інжинірингових груп [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.23.08 / Г. В. Лагутін ; [КНУБА] . – Одеса, 2009. – 41 с.
15. Тугай, О. А. Система адаптації організації будівництва до Євростандартів [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.23.08 / О. А. Тугай ; [Харківський держ. техн. ун-т буд-ва та арх-ри] . – Х., 2008. – 36 с.
16. Польшаков, И. В. Методы и модели адаптации проектов в проектно-ориентированных организациях [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / И. В. Польшаков. – К., 2007. – 181 с.
17. Андрухов В. М. Перспективні напрямки вдосконалення діяльності організацій будівельної галузі України [Текст] / В. М. Андрухов, Л. В. Мартинова // Будівництво України. – 2010. – № 5 – С. 2-6.